

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日            2 0 0 3 年   1 月 2 3 日  
Date of Application:

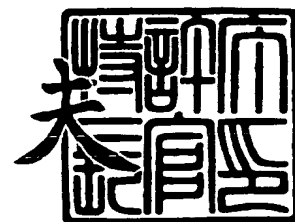
出 願 番 号            特 願 2 0 0 3 - 0 1 5 0 7 8  
Application Number:  
[ST. 10/C]:            [ J P 2 0 0 3 - 0 1 5 0 7 8 ]

出      願      人            本田技研工業株式会社  
Applicant(s):            佐野 彰一

2 0 0 3 年 1 0 月 2 9 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 H102283801

【提出日】 平成15年 1月23日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 B62D 6/00

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

【氏名】 田島 孝光

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

【氏名】 大山 泰晴

【発明者】

【住所又は居所】 東京都荒川区南千住6丁目37番9号1405

【氏名】 佐野 彰一

【特許出願人】

【識別番号】 000005326

【氏名又は名称】 本田技研工業株式会社

【特許出願人】

【住所又は居所】 東京都荒川区南千住6丁目37番9号1405

【氏名又は名称】 佐野 彰一

【代理人】

【識別番号】 100067356

【弁理士】

【氏名又は名称】 下田 容一郎

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100094020

【弁理士】

【氏名又は名称】 田宮 寛祉

## 【手数料の表示】

【予納台帳番号】 004466

【納付金額】 21,000円

## 【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9723773

【包括委任状番号】 0011844

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 操舵装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 操作素子と転舵輪とが機械的に分離されて、前記転舵輪を転舵する駆動手段と、車両の挙動度合いを検知する検知手段と、前記操作素子の操舵角と車両の進行方位角とが一致するように前記駆動手段の動作を制御する制御手段を備える操舵装置において、

前記車両の進行方位角をナビゲーションシステムから得られる絶対位置に基づいて算出する進行方位角算出手段を備えたことを特徴とする操舵装置。

【請求項 2】 前記車両の進行方位角をナビゲーションシステムから得られる前記絶対位置に基づかないで求める第 2 の進行方位角算出手段を備え、

前記ナビゲーションシステムの故障時には、前記第 2 の進行方位角算出手段に基づく進行方位角にて制御を行うことを特徴とする請求項 1 記載の操舵装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、操舵装置に関し、特に、ハンドル（ステアリングホイール）等の操作素子の方位指示角で車両の進行方位角を制御するようにしたステアバイワイヤ式の操舵装置に関するものである。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

ハンドル等の操作素子の操舵角、すなわち方位指示角で車両の進行方位角を制御するようにした操舵装置については特許文献 1 に記載の装置が知られている。そして、さらにハンドルの操作に対して車両の向きをより追従性よく、かつ、安定に制御する操舵装置として、特許文献 2 に記載の装置が知られている。

【0 0 0 3】

【特許文献 1】

特公平 6 - 8 6 2 2 2 号公報

【特許文献 2】

特開平 6-92250 号公報

## 【0004】

特許文献 1 に記載の操舵装置は、操向車輪をアクチュエータが転舵する動力舵取手段を有する操舵装置において、運転者の操作により所定の絶対方位を基準とする車両の進行方位角を指示する操向指示手段と、所定の絶対方位を基準とする車両進行角を検出する進行方向検知手段と、操向指示手段および進行方向検知手段の出力信号に基づき操向指示手段に指示された進行方位角と進行方向検知手段により検出された車両進行角との偏差がゼロになるように動力舵取手段を制御する制御手段と、を備えたことを特徴としている。

## 【0005】

特許文献 2 に記載の操舵装置は、車両の基準方向に対する進行方向変化量を指示する操向指示手段と、車両の進行方向変化量を検出する進行方向検知手段と、操向指示手段から入力された進行方向変化量と進行方向検知手段で検出された車両の進行方向変化量との方位角偏差がゼロになるよう操舵機構を制御する制御手段を備えた操舵装置において、制御手段は、方位角偏差に基づいて舵角に係る信号を出力する舵角指定手段を備えるとともに、この舵角指定手段は車速の増加に伴い出力する舵角を減少するよう構成したことを特徴としている。

## 【0006】

上記特許文献 1 および特許文献 2 に記載された従来の技術は、運転者の操舵角（方位指示角）に対し、所定の絶対方位を基準とする車両の進行方位角もしくは所定の絶対方位に対する進行方向との偏差がゼロになるように舵取手段を制御するものである。

## 【0007】

図 17 は、特許文献 1 と特許文献 2 に記載された従来の操舵装置における制御装置のブロック構成図である。制御装置 200 は、方位角入力部（操作素子）201 と方位指示角検出部 202 と反力発生モータ 203 と電子制御ユニット（ECU）204 と舵角発生モータ 205 と車両 206 と積分要素 207 からなる。また、電子制御ユニット 204 は、偏差演算部 209 と実舵角演算部 210 と実舵角モータ駆動部 211 と車両進行方位角演算部 212 と、反力演算部 213 と

、反力モータ駆動部 214 とからなる。さらに、車両 206 には、車速検出部 215 と、ヨーレート検出部 216 と進行方向検出部 217 とを備えている。

#### 【0008】

方位角入力部 201 は、ハンドル（ステアリングホイール）等の操作素子であり、運転者によりその操作素子を操作することにより目標方位角を入力するものである。例えば、操作素子がハンドルの場合には、運転者によってハンドルを回転させることにより、その回転させた角度により目標方位角を入力する。方位指示角検出部 202 は、方位角入力部 201 から運転者により入力された目標方位角を検出し、ハンドル操舵角  $\theta$  に係る信号 202 s を電子制御ユニット 204 の偏差演算部 209 に入力する。反力発生モータ 203 は、電子制御ユニット 204 により制御され、方位角入力部 201 に反力を与えるものである。

#### 【0009】

電子制御ユニット 204 は、方位指示角検出部 202 から出力されたハンドル操舵角  $\theta$  に係る信号 202 s と車両 206 の車速検出部 215 から出力される車速  $V$  に係る信号 215 s と車両 206 の進行方向検出部 217 から出力される進行方向（ヨー角） $\psi$  に係る信号 217 s に基づいて舵角発生モータ駆動信号 211 s を出力し、舵角発生モータ 205 を駆動する。また、電子制御ユニット 204 は、ハンドル操舵角  $\theta$  に係る信号 202 s と車速  $V$  に係る信号 215 s と車両 206 の進行方向検出部 217 から出力される進行方向（ヨー角） $\psi$  に係る信号 217 s に基づいて、反力発生モータ 203 を駆動する反力発生モータ駆動信号 214 s を出力する。

#### 【0010】

この制御装置により運転者が方位角入力部 201 から目標方位角を入力することにより、舵角発生モータ 205 が作動し、実舵角が車両 206 に与えられて車両 206 の進行方向が変化し、その変化に対応するヨーレート  $\gamma$  が生ずる。そして、車両 206 のヨーレートを積分項 207 で積分した形で、車両の方位角が制御される。

#### 【0011】

車両進行方位角演算部 212 は、進行方向検出部 217 から出力されるヨーレ

ート $\gamma$ の積分値に係る信号217sに基づいて得られた車両の現在の進行方位角 $\psi$ に係る信号212sを出力する。

#### 【0012】

偏差演算部209は、方位指示角検出部202から出力される目標方位角 $\theta$ に係る信号202sと、車両進行方位角演算部212から出力される車両の現在の進行方位角 $\psi$ に係る信号212sとの方位角偏差 $E$  ( $E = \theta - \psi$ )を求め、方位角偏差 $E$ に係る信号209sを実舵角演算部210と反力演算部213へ供給する。

#### 【0013】

実舵角演算部210は、方位角偏差 $E$ に係る信号209sと、車速検出部215で検出した車速 $V$ に係る信号215sとに基づいて、実舵角 $\delta$ に係る信号210sを出力する。この実舵角演算部210は、例えばROM等を用い、各方位角偏差 $E$ と各車速 $V$ とに対応して予め設定した実舵角 $\delta$ を格納した変換テーブルで構成している。なお、この実舵角演算部210は、予め登録した関数式等に基づいて実舵角 $\delta$ を演算して出力する構成としてもよい。

#### 【0014】

実舵角モータ駆動部211は、実舵角演算部210から出力される実舵角 $\delta$ に係る信号210sに基づいて、舵角発生モータ205を駆動する舵角発生モータ駆動信号211sを出力するよう構成している。舵角発生モータ205はギア機構等を備え、直流モータに供給するモータ電流の極性と電流値に基づいて車両の操舵角を制御する構成の場合、実舵角モータ駆動部211は、実舵角 $\delta$ に対応して予め設定した極性で予め設定したモータ電流を供給する。舵角発生モータ205がパルスモータ等を用いて構成されている場合、実舵角モータ駆動部211は、正転または逆転パルスを必要数供給するよう構成する。

#### 【0015】

反力演算部213は、方位角偏差 $E$ に係る信号209sと車速 $V$ に係る信号215sとに基づいて、反力トルク目標値 $T$ に係る信号213sを出力する。この反力演算部213は、例えばROM等を用い、各方位角偏差 $E$ と各車速 $V$ とに対応して予め設定した反力トルク目標値 $T$ を格納した変換テーブルで構成している

。なお、この反力演算部 213 は、予め登録した関数式等に基づいて反力トルク目標値  $T$  を演算して出力する構成としてもよい。

#### 【0016】

反力モータ駆動部 214 は、反力演算部 213 から出力される反力トルク目標値  $T$  に係る信号 213s に基づいて反力発生モータを駆動する反力発生モータ駆動信号 214s を出力する。

#### 【0017】

##### 【発明が解決しようとする課題】

一般的に車両の重心位置の軌跡 ( $X$ ,  $Y$ ) は、初期位置を ( $X_0$ ,  $Y_0$ )、ヨー角を  $\psi$ 、ヨー角速度 (ヨーレート) を  $\gamma$ 、車速を  $V$ 、車体スリップ角を  $\beta$  とし、ヨー角  $\psi$  は、初期ヨー角を  $\psi_0$  としたとき、 $\psi = \psi_0 + \int \gamma dt$  で与えられるとして、次に示す式 (1)、式 (2) で決定される。

#### 【0018】

##### 【数1】

$$X = X_0 + V \cdot \int \cos(\beta + \psi) dt \quad (1)$$

#### 【0019】

##### 【数2】

$$Y = Y_0 + V \cdot \int \sin(\beta + \psi) dt \quad (2)$$

#### 【0020】

従来技術による制御方法は、ヨーレートジャイロ (ヨーレート検出部) によりヨー角速度を検出し、その値を積分してヨー角度 (車両進行方位角)  $\psi$  を求め、予め設定したゲイン定数を乗じてハンドルの操舵角 (方位指示角) と車両進行方位角  $\psi$  の偏差をゼロとするように制御を行い、車両の操縦を容易にするものである。しかしながら、ゲイン定数は車速の関数、横加速度、ヨーレート、車体のスリップ角  $\beta$  などの車両の走行を表す状態量の関数、若しくはこれらの複合的な関数として予め設定されているため、運転環境の変化 (車両の応答変化等) により、制御誤差を生じる場合がある。



**【0021】**

より厳密に車両の方位角を制御するには、式（1）と式（2）に示す通り車体スリップ角 $\beta$ 成分も考慮する必要がある。

**【0022】**

以上のことより、方位指示角と車両進行方位角の制御精度をさらに向上させる手段が望まれる。

**【0023】**

また、このような車両において、ナビゲーションシステムによる車両絶対位置情報を利用して舵角を制御することが考えられるが、衛星からの信号が途絶えたり、システム故障により車両方位情報が正確に得られなくなったときには、車両の舵角制御が不能となったり、運転者の指示する方位指示角に対して車両の進行方位角にズレが生じ、車両が路面から逸脱したり、修正操舵が必要となり運転負荷が増大するという問題点がある。

**【0024】**

本発明の目的は、上記問題を解決するため、方位指示角に対する車両進行方位角の偏差を抑制する制御精度を更に向上させたり、システムの信頼性を向上させ、車両が道路から外れそうな状態を予測し、車両を安全な方向に向ける操舵装置を提供することにある。

**【0025】****【課題を解決するための手段および作用】**

本発明に係る操舵装置は、上記の目的を達成するために、次のように構成される。

**【0026】**

第1の操舵装置（請求項1に対応）は、操作素子と転舵輪とが機械的に分離されて、転舵輪を転舵する駆動手段と、車両の挙動度合いを検知する検知手段と、操作素子の操舵角と車両の進行方位角とが一致するように駆動手段の動作を制御する制御手段を備える操舵装置において、車両の進行方位角をナビゲーションシステムから得られる絶対位置に基づいて算出する進行方位角算出手段を備えたことで特徴づけられる。

## 【0027】

第1の操舵装置によれば、操作素子と転舵輪とが機械的に分離されて、転舵輪を転舵する駆動手段と、車両の挙動度合いを検知する検知手段と、操作素子の操舵角と車両の進行方位角とが一致するように駆動手段の動作を制御する制御手段を備える操舵装置において、車両の進行方位角をナビゲーションシステムから得られる絶対位置に基づいて算出する進行方位角算出手段を備えたため、操向指示手段により指示された進行方位角と車両進行角との偏差がゼロとなるように制御された車両進行方位角と、車両絶対進行方向検知手段により検知された絶対進行方位角とを照らし合わせその変化量が一致しないでズレがある場合には、舵角演算手段によってさらにその偏差をゼロとなるように制御するので、操向指示手段により指示された進行方位角と車両進行方位角の偏差をよりゼロに近づけることができる。また、従来の進行方向検出手段の検出誤差が大きくなったり、万が一故障した場合に、本手段をフェールセーフ対策装置とすることにより、システムの信頼性を向上させることができる。従って、操向指示角に対する車両進行方位角の偏差を抑制する制御精度を更に向上させたり、システムの信頼性を向上させ、車両が道路から外れそうな状態を予測し、車両を安全な方向に向ける操舵装置を提供することができる。

## 【0028】

第2の操舵装置（請求項2に対応）は、上記の構成において、車両の進行方位角をナビゲーションシステムから得られる絶対位置に基づかないで求める第2の進行方位角算出手段を備え、ナビゲーションシステムの故障時には、第2の進行方位角算出手段に基づく進行方位角にて制御を行うことで特徴づけられる。

## 【0029】

第2の操舵装置によれば、車両の進行方位角をナビゲーションシステムから得られる絶対位置に基づかないで求める第2の進行方位角算出手段を備え、ナビゲーションシステムの故障時には、第2の進行方位角算出手段に基づく進行方位角にて制御を行うため、衛星からの通信が途絶えたり、システム故障により車両方位情報が正確に得られなくなった場合には、車両の舵角制御が不能となったり、ドライバの方位指令値に対して車両の進行方位角にズレが生じたり、車両が路面

から逸脱したり、修正操舵が必要になるなどがなくなり、運転負荷も低減する。

### 【0030】

#### 【発明の実施の形態】

以下、本発明の好適な実施形態を添付図面に基づいて説明する。

### 【0031】

図1は、本発明の実施形態に係る操舵装置の模式構造図である。操舵装置10は、方位角入力部（操作素子（ハンドル））11に連結された操舵軸12に介設された方位指示角検出部13ならびに反力発生モータ14とトルクセンサ15と、車速検出部16と、進行方向検出部17、車両絶対位置外部検出部19と車両絶対位置検出部20と地図データベース21と舵角発生モータ22と舵角検出部23と、タイヤ24と電子制御ユニット（ECU）25とからなる。操舵軸12は、図示しない車体等に回転自在に指示している。

### 【0032】

方位角入力部（操作素子）11は、ハンドル等の操作素子であり、運転者によりその操作素子を操作することにより目標方位角を入力するものである。例えば、操作素子がハンドルの場合には、運転者によってハンドルを回転させることにより、その回転させた角度により目標方位角を入力する。

### 【0033】

方位指示角検出部13は、方位角入力部（操作素子）11から運転者により入力された目標方位角を検出し、ハンドル操舵角 $\theta$ を電子制御ユニット（ECU）25に入力する。すなわち、ロータリエンコーダ等を用いて、操舵軸12の回転を検出することで、方位角入力部11の所定位置からの目標方位角に係る信号13sをECU25へ供給するよう構成している。なお、方位指示角 $\theta$ は、前述の所定位置を例えば北等の絶対方位、もしくは、現在の車両の進行方位等として、この方位を基準とする方位角度を表す。

### 【0034】

反力発生モータ14は、電子制御ユニット（ECU）25により制御され、方位角入力部11に反力を与えるもので、反力発生モータ14には、図示しないギア機構等が備えられ、ECU25から供給されるモータ電流14sの大きさに応

じた操舵反力を与えるよう構成している。

【0035】

トルクセンサ15は、操作素子11から入力される操舵トルクを検出し、操舵トルク信号をECU25に出力する。

【0036】

車速検出部16は、車速Vに係る信号16sをECU25へ供給している。進行方向検出部17はヨーレイトジャイロ等を用いて構成し、ヨーレイト $\gamma$ を積分した値に係る信号17sをECU25へ入力している。

【0037】

車両絶対位置検出部20は、ナビゲーション装置によるものであり、すなわち、4機以上のGPS衛星からの電波を車載の受信機で受信して、衛星位置を軌道要素から計算し、衛星からの距離を求めることにより、車両の位置を検出するのである。

【0038】

車両絶対位置外部検出部19は、4機以上のGPS衛星であり、それらの衛星から例えば1.6GHzの電波を出し、衛星上での時刻、軌道要素等を送ってきているものである。また、地図データベース21は、地図情報を図示しない記憶装置に記憶させたものであり、車両絶対位置検出部20と車両絶対位置外部検出部19と地図データベース21によりナビゲーションシステム26を構成している。

【0039】

舵角発生モータ22は、ECU25から出力される操舵駆動信号22sに基づいて操舵輪（タイヤ）24を操舵するよう構成している。

【0040】

舵角検出部23は、実舵角を検出し、実舵角に係る信号をECU25に出力するものである。

【0041】

そして、ECU25は、操舵角 $\theta$ に係る信号13sと、車両絶対位置に係る信号20s、ヨーレイト $\gamma$ を積分した値に係る信号17s、ならびに、車速Vに係

る信号 16 s とを入力として、モータ電流 14 a の極性ならびに電流値を制御して操作素子（ハンドル）11 に操舵反力を与えるとともに、モータ電流 22 s の極性ならびに電流値を制御して方位指示角  $\theta$  に対応して車両の方位角  $\psi$  を制御するように構成している。

#### 【0042】

図 2 は、本発明に係る第 1 の実施形態の操舵装置における制御装置のブロック構成図である。操舵装置 10 は、方位角入力部（操作素子）11 と方位指示角検出部 13 と反力発生モータ 14 と電子制御ユニット（ECU）25 と舵角発生モータ 22 と車両 27 と積分要素 28 と車両絶対位置外部検出部 19 からなる。また、電子制御ユニット 25 は、偏差演算部 30 と第 1 実舵角演算部 31 と偏差演算部 32 a, 32 b と第 2 実舵角演算部 33 と実舵角モータ駆動部 34 と車両進行方位角演算部（第 2 の進行方位角算出手段）35 と、車両絶対進行方位角演算部（進行方位角算出手段）36 と反力演算部 37 と、反力モータ駆動部 38 とからなる。さらに、車両 27 には、車速検出部 16 と、進行方向検出部 17 とヨーレート検出部 39 と車両絶対位置検出部 20 を備えている。そして、車両絶対位置外部検出部 19 と車両絶対位置検出部 20 は、ナビゲーションシステム 26 を構成している。

#### 【0043】

方位角入力部 11 は、ハンドル等の操作素子であり、運転者によりその操作素子を操作することにより目標方位角を入力するものである。例えば、操作素子がハンドルの場合には、運転者によってハンドルを回転させることにより、その回転させた角度により目標方位角を入力する。方位指示角検出部 13 は、方位角入力部 11 から運転者により入力された目標方位角を検出し、ハンドル操舵角  $\theta$  を電子制御ユニット 25 の偏差演算部 30 に入力する。反力発生モータ 14 は、電子制御ユニット 25 により制御され、方位角入力部 11 に反力を与えるものである。

#### 【0044】

電子制御ユニット 25 は、方位指示角検出部 13 から入力されたハンドル操舵角  $\theta$  に係る信号 13 s と車両 27 の車速検出部 16 から入力される車速に係る信

号 16 s と車両 27 の進行方向検出部 17 から入力される進行方向（ヨー角）に係る信号 17 s と車両絶対位置検出部 20 から入力される車両絶対位置に係る信号 20 s に基づいて舵角発生モータ駆動信号 34 s を出力し、舵角発生モータ 22 を駆動する。また、電子制御ユニット 25 は、ハンドル操舵角  $\theta$  に係る信号と車速  $V$  に係る信号 16 s と車両 27 の進行方向検出部 17 から入力される進行方向（ヨー角）に係る信号 17 s と車両絶対位置検出部 20 から入力される車両絶対位置に係る信号 20 s に基づいて、反力発生モータ 14 を駆動する反力発生モータ駆動信号 38 s を出力する。

#### 【0045】

この操舵装置 10 により運転者が方位角入力部 11 から目標方位角を入力することにより、舵角発生モータ 22 が作動し、実舵角が車両 27 に与えられて車両 27 の進行方向が変化し、その変化に対応するヨーレイトと横加速度が生ずる。そして、車両 27 の進行方向の変化を積分項 28 で積分した形で、車両の方位角が制御される。

#### 【0046】

車両進行方位角演算部 35 は、進行方向検出部 17 から出力されるヨーレイト  $\gamma$  を積分した値に係る信号 17 s に基づいて得られた車両の現在の進行方位角  $\psi$  に係る信号 35 s を出力する。

#### 【0047】

偏差演算部 30 は、方位指示角検出部 13 から出力される目標方位角  $\theta$  に係る信号 13 s と、第 2 の進行方向演算部である進行方位角演算部 35 から出力される車両の現在の進行方位角  $\psi$  に係る信号 35 s との方位角偏差  $E$  ( $E = \theta - \psi$ ) を求め、方位角偏差  $E$  ( $E = \theta - \psi$ ) に係る信号 30 s を第 1 実舵角演算部 31 へ供給する。

#### 【0048】

第 1 実舵角演算部 31 は、方位角偏差  $E$  に係る信号 30 s と、車速検出部 16 で検出した車速  $V$  に係る信号 16 s とに基づいて、舵角  $\delta$  に係る信号 31 s を出力する。この第 1 実舵角演算部 31 は、例えば ROM 等を用い、各方位角偏差  $E$  と各車速  $V$  とに対応して予め設定した舵角  $\delta$  を格納した変換テーブルで構成して

いる。なお、この第1実舵角演算部31は、予め登録した関数式等に基づいて舵角 $\delta$ を演算して出力する構成としてもよい。

#### 【0049】

絶対進行方位角演算部36は、後で詳細に述べるように、車両絶対位置検出部20から出力される車両絶対位置から、車両の絶対進行方位角を演算し、偏差演算部32aに出力する。

#### 【0050】

偏差演算部32aは、絶対進行方位角演算部36から出力される絶対進行方位角 $\psi'$ に係る信号36sと進行方位角演算部35から出力される進行方位角 $\psi$ に係る信号35sとの偏差を求め、その偏差を偏差演算部32bに出力する。

#### 【0051】

偏差演算部32bは、第1実舵角演算部から出力される実舵角 $\delta$ と偏差 $(\psi' - \psi)$ との偏差を求め、その偏差を第2実舵角演算部と反力演算部37に出力する。

#### 【0052】

第2実舵角演算部33は、偏差 $E'$ に係る信号32sに基づいて、実舵角 $\delta'$ に係る信号33sを出力する。この第2実舵角演算部33は、例えばROM等を用い、各偏差 $\delta'$  ( $\delta' = \delta - (\psi - \psi')$ )に対応して予め設定した舵角 $\delta'$ を格納した変換テーブルで構成している。なお、この第2実舵角演算部33は、予め登録した関数式等に基づいて実舵角 $\delta'$ を演算して出力する構成としてもよい。

#### 【0053】

実舵角モータ駆動部34は、第2実舵角演算部33から出力される実舵角 $\delta'$ に係る信号33sに基づいて、舵角発生モータ22を駆動する操舵駆動信号34sを出力するよう構成している。舵角発生モータ22はギア機構等を備え、直流モータに供給するモータ電流の極性と電流値に基づいて車両の操舵角を制御する構成の場合、実舵角モータ駆動部34は、操舵目標値 $\delta'$ に対応して予め設定した極性で予め設定したモータ電流を供給する。舵角発生モータ22がパルスモータ等を用いて構成されている場合、実舵角モータ駆動部34は、正転または逆転

パルスを必要数供給するよう構成する。

#### 【0054】

反力演算部 37 は、偏差  $\delta'$  に係る信号 32 s と車速 V に係る信号 16 s とに基づいて、反力トルク目標値 T に係る信号 37 s を出力する。この反力演算部 37 は、例えば ROM 等を用い、各偏差  $\delta'$  と各車速 V とに対応して予め設定した反力トルク目標値 T を格納した変換テーブルで構成している。なお、この反力演算部 37 は、予め登録した関数式等に基づいて反力トルク目標値 T を演算して出力する構成としてもよい。

#### 【0055】

反力モータ駆動部 38 は、反力演算部 37 から出力される反力トルク目標値 T に基づいて反力発生モータ 14 を駆動する反力発生モータ駆動信号 38 s を出力する。舵角発生モータ 14 は、反力モータ駆動部 38 から出力される反力発生モータ駆動信号 38 s に従って駆動する。

#### 【0056】

図 3 は、絶対進行方位角演算部 36 の具体例を示す構成図である。絶対進行方位角演算部 36 は、CPU 45 とメモリ 46 を備えた構成となっている。メモリ 46 には、経度 X 記憶領域 47 と緯度 Y 記憶領域 48 と絶対進行方位角算出プログラム記憶領域 49 が設けられている。

#### 【0057】

また、入力インターフェース部 50 と出力インターフェース部 51 と CPU 45 とメモリ 46 は、バス 52, 53, 54 により接続されている。入力インターフェース部 50 には、車両絶対位置検出部 20 から出力される車両絶対位置（経度 X、緯度 Y）に係る信号 20 s が入力され、出力インターフェース部 51 から、絶対進行方位角に係る信号 36 s が出力される。

#### 【0058】

経度 X 記憶領域 47 は、入力された車両絶対位置に係る信号 20 s のうち経度 X を記憶させる領域である。緯度 Y 記憶領域 48 は、入力された車両絶対位置に係る信号 20 s のうち緯度 Y を記憶するための領域である。絶対進行方位角算出プログラム記憶領域 49 は、絶対進行方位角算出処理を行うための処理プログラ



ムが記憶されている領域である。

#### 【0059】

図4は、絶対進行方位角算出プログラムに基づく処理のフローチャートである。まず、絶対進行方位角演算部36の入力インターフェース部50を通して車両絶対位置に係る信号20sが入力される(ステップST10)。CPU45は、経度X記憶領域47に記憶された経度Xと緯度Y記憶領域48に記憶された緯度Yを検索する(ステップST11)。CPU45は、入力された経度XIと検索された経度XMとの差( $XI - XM$ )を演算する(ステップST12)。次に、CPU45は、入力された緯度YIと検索された緯度YMの差( $YI - YM$ )を演算する(ステップST13)。CPU45は、差( $XI - XM$ )と差( $YI - YM$ )に基づいて絶対進行方位角 $\phi'$  ( $\phi' = \tan^{-1} (YI - YM) / (XI - XM)$ )を計算する(ステップST14)。CPU45は、その絶対進行方位角 $\phi'$ に係る信号36sを出力インターフェース51を通して出力する(ステップST15)。その後、CPU45は、入力された経度XIを経度X記憶領域47に更新、記憶させる。また、入力された緯度YIを緯度Y記憶領域48に更新、記憶させる(ステップST16)。この動作を、イグニッションスイッチがオンである限り所定の時間間隔で繰り返し実行する。また、イグニッションスイッチがオフになったときには、その時点での経度XMが経度X記憶領域47に記憶保持され、緯度YMが緯度Y記憶領域48に記憶保持される。

#### 【0060】

以上の動作により絶対進行方位角 $\phi'$ を的確に算出し、その絶対進行方位角 $\phi'$ に係る信号36sを偏差演算部32aに出力する。

#### 【0061】

偏差演算部32aは、絶対進行方位角演算部36により得られた絶対進行方位角 $\phi'$ と進行方位角演算部35により得られた進行方位角 $\phi$ との差を求め、偏差演算部32bに出力する。これにより、この実施形態の操舵装置によれば、的確な操舵制御が可能となる。

#### 【0062】

次に、第1の実施形態に係る操舵装置による作用を図5で示すカーブを実際に

曲がるとき動作により説明する。

#### 【0063】

図5に示すように、第1の実施形態に係る操舵装置でのハンドルでは、カーブAにさしかかったとき、ハンドル11を回転し、図(a1)に示すようにハンドル11で方位角 $\theta$ を指示する。例えば、このときの方位角 $\theta$ は $\alpha 1$ とする。そのとき、車両の方位角 $\psi$ はゼロとする。また、図(a2)に示すように、車両絶対位置検出部で検出された経度、緯度に基づいて、絶対方位角演算部36では、図4で示したフローチャートに従って、現在の車両の方位角 $\psi'$ を演算し、その方位角 $\psi'$ と進行方位角演算部35から出力される進行方位角 $\psi$ に基づいてハンドル11で指示した方位角 $\theta$ と進行方位角との偏差 $E$  ( $E = \theta - \psi$ )、および絶対方位角 $\psi'$ に基づいて制御される。すなわち、偏差( $\theta - \psi' = \alpha 1 - 0$ )分の舵角を発生させる。その結果、図(b1)に示すように、方位角 $\psi$ は $\alpha 1$ となり、またさらに、ハンドル11をカーブを曲がっているときには、ハンドル11で方位角 $\theta$ を $\alpha 2$ に指示する。そのとき、車両絶対方位角が演算され、 $\psi' = \alpha 1$ と演算される(図5(b2))。このときも、図5(a2)と同様に、偏差( $\theta - \psi' = \alpha 2 - \alpha 1$ )分の舵角を発生させる。その結果、図(c1)で示すように方位角 $\psi'$ は $\alpha 2$ となり、また、図5(c2)で示すように、絶対方位角 $\psi'$ が演算され、その方位角 $\psi'$ に基づいて制御される。

#### 【0064】

このように、方位角入力部11により指示された進行方位角 $\theta$ に対し、車両の挙動(ヨーレート等)から予測(演算)された進行方向方位角 $\psi$ 等に基づき偏差がゼロとなるように実舵角が演算され、車両絶対進行方向検知部20により検知された絶対進行方位角 $\psi'$ と進行方位角 $\psi$ を照らし合わせその変化量が一致しない、ズレがある場合には、第2舵角演算部33によってさらにその偏差に基づいて制御することにより、方位角入力部11により指示された進行方位角 $\theta$ と車両進行方位角 $\psi$ との偏差をゼロとするように制御する。

#### 【0065】

次に、第2の実施形態に係る操舵装置における制御装置を説明する。第2の実施形態では、第1の実施形態に将来位置推定および安全度推定演算部60を設け

たことと、警報手段 61、ブレーキへの信号 62、アクセルへの信号 63 を設け、それ以外は、同様の構成となっている。図 6 は、第 2 の実施形態に係る操舵装置のブロック構成図である。将来位置推定および安全度推定演算部 60 以外は、第 1 の実施形態で説明した図 2 での符号と同様の符号を付して説明は省略する。

#### 【0066】

将来車両位置推定および安全度推定演算部 60 は、後に詳述するように車両絶対進行方位角演算部 36 から検出された車両絶対進行方位角  $\psi'$  と、車速検出部 16 から検出された車速  $V$  と地図データベース 21 から、将来車両位置推定および安全度推定演算部 60 により将来の車両位置を推定し、将来の車両位置とナビゲーションシステムに格納されている道路形状データを比較して、警報機 61 やハンドル反力演算部 37 やアクセル 63、ブレーキ 62 に信号を送る。それにより、車両が道路から外れそうと判断した場合は、警報機により警告したりハンドル反力を増減したりして、車両が道路から外れる前にインフォメーションを与えることにより、ドライバが車両を安全な方向に操舵することを支援する。

#### 【0067】

また、将来車両位置推定および安全度推定演算部により将来の車両位置とナビゲーションシステムに格納されている道路形状データを比較して、車両が道路の内側に外れそうと判断した場合（ハンドルを切りすぎたりして進行方位角が過剰な場合）は、実舵角演算部とモータ駆動手段により舵角を減少するように舵角発生モータを制御したり、タイヤの摩擦円が飽和し、コーナリングフォースが飽和している状態など車両の状態により、ブレーキに制御信号を送ることによる制動やアクセルに制御信号を送ることにより速度を調整したりして、車両進行方位角  $\psi$  を内側に向け、一方、車両が道路の外側に外れそうと判断した場合（先の見えないブラインドコーナーや、旋回半径が徐々に小さくなるコーナーなどで、進行方向角度が不足している場合）には、実舵角演算手段とモータ駆動手段により舵角を増加させるように舵角発生モータを制御したり、タイヤの摩擦円が飽和し、コーナリングフォースが飽和している状態など車両の状態により、ブレーキによる制動やアクセルによる速度を調整したりして、車両進行方位角を外側に向けることにより、車両の挙動を制御する。

## 【0068】

図7は、将来位置推定および安全度推定演算部60の具体例を示す構成図である。将来位置推定および安全度推定演算部60は、CPU65とメモリ66を備えた構成となっている。メモリ66には、絶対進行方位角記憶領域67aと車両絶対位置記憶領域67bと地図データ記憶領域68と将来位置推定および安全度推定演算プログラム記憶領域69が設けられている。

## 【0069】

また、入力インターフェース部70と出力インターフェース部71とCPU65とメモリ66は、バス72, 73, 74により接続されている。入力インターフェース部70には、絶対進行方位角演算部36から出力される絶対進行方位角 $\psi'$ と車速検出部16から出力される車速Vに係る信号16sと地図データベース21からの地図データが入力され、出力インターフェース部71からは、絶対進行方位角 $\psi'$ に係る信号と、警報手段への警報信号ALとブレーキへの信号BSとアクセルへの信号ASと反力演算部への信号が出力される。

## 【0070】

絶対進行方位角記憶領域67aは、入力された絶対進行方位角 $\psi'$ を記憶させる領域である。車両絶対位置記憶領域67bは、現在の車両絶対位置(X, Y)を記憶するための領域である。地図データ記憶領域68は、現在進行している位置から所定の範囲内の地図データを記憶する領域である。将来位置推定および安全度推定演算プログラム記憶領域69は、将来位置推定および安全度推定演算処理を行うための処理プログラムが記憶されている領域である。

## 【0071】

図8は、将来位置推定および安全度推定演算プログラムに基づく処理のフローチャートである。まず、将来位置推定および安全度推定演算部60の入力インターフェース部70を通して絶対進行方位角 $\psi'$ と絶対位置(X, Y)と車速Vと地図データが入力される(ステップST20)。CPU65は、車速Vと絶対進行方位角 $\psi'$ と現在位置(X, Y)に基づいて、所定の時間後の車両の位置を演算する(ステップST21)。メモリ66の地図データ記憶領域67から地図データを検索する(ステップST22)。CPU65は、ステップST21で求め

た車両の位置が地図データの道路内に入っているかどうか判断する（ステップ S T 2 3）。そのとき、道路内に入っている場合には、リターンする。また、道路内に入っていない場合には、反力演算部に信号を送り（ステップ S T 2 4）、その信号を受けた反力演算部はハンドル反力を増減させる。次に、C P U 6 5 は、警報手段に警報信号を出力する（ステップ S T 2 5）。また、ブレーキとアクセルに、将来位置と地図データに基づいて、制動あるいは、アクセルの調整信号を出力インターフェースを通して出力する（ステップ S T 2 6, S T 2 7）。

#### 【0072】

以上の動作により、車両が道路から外れる前にインフォメーションを与えることにより、運転者が車両を安全な方向に操舵することを支援する。また、ブレーキによる制動やアクセルによる速度を調整したりして、車両進行方位角を制御し、車両の挙動を制御する。

#### 【0073】

次に、第3の実施形態に係る操舵装置における制御装置を説明する。第3の実施形態では、第2の実施形態における将来位置推定および安全度推定演算部60の出力先が偏差演算部と反力演算部であり、それ以外は、同様の構成となっている。図9は、第3の実施形態に係る操舵装置のブロック構成図である。将来位置推定および安全度推定演算部60の出力先以外は、第2の実施形態で説明した図2での符号と同様の符号を付して説明は省略する。

#### 【0074】

まず、将来位置推定および安全度推定演算部60では、図8で示したフローチャートに従って、将来位置推定および安全度推定演算部60の入力インターフェース部70を通して絶対進行方位角 $\psi'$ と絶対位置(X, Y)と車速Vと地図データが入力される（ステップ S T 2 0）。C P U 6 5 は、車速Vと絶対進行方位角 $\psi'$ と現在位置(X, Y)に基づいて、所定の時間後の車両の位置を演算する（ステップ S T 2 1）。メモリ66の地図データ記憶領域67から地図データを検索する（ステップ S T 2 2）。C P U 6 5 は、ステップ S T 1 1 で求めた車両の位置が地図データの道路内に入っているかどうか判断する（ステップ S T 2 2）。そのとき、道路内に入っている場合には、リターンする。また、道路内に入

っていない場合には、反力演算部に信号を送り（ステップ S T）、その信号を受けた反力演算部はハンドル反力を増減させる。

#### 【0075】

以上の動作により、車両が道路から外れる前にインフォメーションを与えることにより、運転者が車両を安全な方向に操舵することを支援する。

#### 【0076】

なお、第1～第3の実施形態では、進行方位検出部はヨーレートジャイロによるものであるが、進行方位検出部を地磁気センサによるものにしてもよい。

#### 【0077】

次に、第4の実施形態に係る操舵装置における制御装置を説明する。第4の実施形態では、第1の実施形態における装置にナビゲーションシステム故障検出部81と進行方位演算値選択・出力部82を設けたことが異なるものであり、それ以外は、同様の構成となっている。図10は、第4の実施形態に係る操舵装置のブロック構成図である。第1の実施形態で説明した図2での同一の構成要素には同様の符号を付して説明は省略する。

#### 【0078】

ナビゲーションシステム故障検出部81と進行方位演算値選択・出力部82は、進行方位角と絶対進行方位角を入力とし、ナビゲーションシステムの異常を検出した場合、車両挙動検出部によって実際の車両のヨーレート、横加速度、スリップ角を検出し、進行方位角演算部により、車両の進行方位角を推定し、推定された車両の進行方位角を選択・出力する。

#### 【0079】

図11は、ナビゲーションシステム故障検出部81および進行方位演算値選択・出力部82の具体例を示す構成図である。ナビゲーションシステム故障検出部81および進行方位演算値選択・出力部82は、CPU95とメモリ96を備えた構成となっている。メモリ96には、進行方位角記憶領域97と絶対進行方位角記憶領域98とナビゲーションシステム故障検出および進行方位演算値選択・出力プログラム記憶領域99が設けられている。

#### 【0080】

また、入力インターフェース部100と出力インターフェース部101とCPU95とメモリ96は、バス102, 103, 104により接続されている。入力インターフェース部100には、進行方位角演算部25から出力される進行方位角 $\psi$ に係る信号と絶対進行方位角演算部26から出力される絶対進行方位角 $\psi'$ に係る信号が入力され、出力インターフェース部101からは、選択された進行方位角に係る信号が出力される。

#### 【0081】

進行方位角記憶領域97は、入力インターフェース部100から入力された進行方位角を記憶させる領域である。絶対進行方位角記憶領域98は、入力インターフェース部100から入力された絶対進行方位角を記憶するための領域である。ナビゲーションシステム故障検出および進行方位演算値選択・出力プログラム記憶領域99は、ナビゲーションシステム故障検知および出力方位角の選択を行うための処理プログラムが記憶されている領域である。

#### 【0082】

図12は、ナビゲーションシステム故障検出および進行方位演算値選択・出力プログラムに基づく処理のフローチャートである。まず、ナビゲーションシステム故障検出部81, 82の入力インターフェース部100を通して進行方位角と絶対進行方位角が入力される(ST30)。CPU95は、進行方位角と絶対進行方位角の差の絶対値を演算する(ステップST31)。CPU95は、メモリ96の所定値記憶領域96bから瞬時に入力された差の絶対値が所定値よりも大きいかどうか判断する(ステップST32)。差の絶対値が所定値以下のときには、CPU95は、絶対進行方位角を出力する(ステップST33)。また、差の絶対値が所定値より大きいときには、CPU65は、進行方位角を出力する(ステップST34)。この動作を、イグニッションスイッチがオンである限り所定の時間間隔で繰り返し実行する。

#### 【0083】

以上の動作によりナビゲーションシステムが故障しているかどうか瞬時に判断し、故障していないときは絶対進行方位角を偏差演算部に出力し、故障しているときは進行方位角を偏差演算部に出力する。ナビゲーションシステムの故障検出

については、ナビゲーションシステムを構成する部品の故障を検出するようにしてもよい。

#### 【0084】

図13は、この実施形態での操舵装置での制御フローチャートを示す。

方位角指示部により車両の進行方位が指示され（ステップST40）、その指示された方位角 $\theta$ を方位指示角検出部で検出し（ステップST41）、GPS絶対位置検出部により衛星からの車両の絶対位置データ（X, Y）を受信し（ステップST42、ステップST43）、絶対進行方位角演算部によりその時の車両の絶対方位角（ $\phi 1$ ）を求める（ステップST44）。

#### 【0085】

一方、車両挙動検出手段により車両の挙動を検出（ステップST45）、例えばヨーレート（ $\gamma 1$ ）を検出した場合、進行方位角演算手段により式（3）に示すようにヨーレートを一回積分することで車両の進行方位角（ $\phi 2$ ）を算出する（ステップST46）。

#### 【0086】

次に、ナビゲーションシステム故障検出手段により、絶対方位角 $\phi 1$ と進行方位角 $\phi 2$ との比較を行い（ステップST47）、ナビゲーションシステムの故障の判別を行う（ステップST48）。ナビゲーションシステムが正常に動作していると判断した場合は、絶対方位角（ $\phi 1$ ）を出力し（ステップST49）、反対にナビゲーションシステムが故障または異常と判断した場合は、進行方位角（ $\phi 2$ ）を、進行方位値として進行方位演算値選択・出力手段から出力する（ステップST50）。

#### 【0087】

その後、出力された進行方位角（ $\phi 1$ または $\phi 2$ ）と方位指示角 $\theta$ の偏差がゼロとなるように、実舵角演算部により車速（V）等も考慮して最適なゲインを決定し（ステップST51）、実舵角モータ駆動手段により舵角発生モータを制御する（ステップST52）。それにより、車両が応答（動作）する（ステップST53）。

#### 【0088】



次に、第5の実施形態に係る操舵装置における制御装置を説明する。図14は、第5の実施形態に係る操舵装置のブロック構成図である。第4の実施形態で説明した図2での同様の構成要素には同様の符号を付して説明は省略する。

#### 【0089】

横加速度検出手段により検出された横加速度値 $G$ と、車速検出手段により検出された車速値( $V$ )から、ヨーレート演算手段によってヨーレートを算出、進行方位角演算部2により進行方位角( $\psi 3$ )を推定する。更に、実舵角検出手段により検出されたタイヤ実舵角値( $\delta$ )と、車速値( $V$ )と、車両パラメータ( $L$ :ホイールベース)から、ヨーレート演算手段2によってヨーレートを算出、進行方位角演算部3により進行方位角( $\psi 4$ )を推定する。その後、ナビゲーションシステム故障検出手段と、進行方位演算値選択・出力手段によって絶対進行方位角( $\psi 1$ )と、それぞれのヨー角の推定値( $\psi 2$ ,  $\psi 3$ ,  $\psi 4$ )を比較・選択・出力し、出力された進行方位角( $\psi X$ :  $\psi 1$ ,  $\psi 2$ ,  $\psi 3$ ,  $\psi 4$ のいずれか)と方位指示角 $\theta$ の偏差がゼロとなるように、実舵角演算部により車速 $V$ 等も考慮して最適なゲインを決定し、実舵角モータ駆動手段により舵角発生モータを制御してもよい。

#### 【0090】

なお、本発明による制御を行う場合、警報、表示、および反力等でナビゲーションシステムの異常や故障状態、そして車両の制御状態をドライバに伝達してもよい。

#### 【0091】

図15は、ナビゲーションシステム故障検出部および進行方位演算値選択・出力部の具体例を示す構成図である。ナビゲーションシステム故障検出部および進行方位演算値選択・出力部は、CPU130とメモリ131を備えた構成となっている。メモリ131には、絶対進行方位角記憶領域132と進行方位角記憶領域133a, 133b, 133cとナビゲーションシステム故障検出および進行方位演算値選択・出力プログラム記憶領域134が設けられている。

#### 【0092】

また、入力インターフェース部135と出力インターフェース部136とCP

U130とメモリ131は、バス137, 138, 139により接続されている。入力インターフェース部135には、進行方位角演算部から出力される進行方位角 $\psi_2$ ,  $\psi_3$ ,  $\psi_4$ と絶対進行方位角から出力される絶対進行方位角 $\psi_1$ が入力され、出力インターフェース部136からは、選択された進行方位角 $\psi_x$ が出力される。

### 【0093】

進行方位角記憶領域133a, 133b, 133cは、入力インターフェース部135から入力された進行方位角 $\psi_2$ ,  $\psi_3$ ,  $\psi_4$ を記憶させる領域である。絶対進行方位角記憶領域132は、入力インターフェース部135から入力された絶対進行方位角 $\psi_1$ を記憶するための領域である。ナビゲーションシステム故障検出および進行方位演算値選択・出力プログラム記憶領域134は、ナビゲーションシステム故障検知および出力方位角の選択を行うための処理プログラムが記憶されている領域である。

### 【0094】

図16は、ナビゲーションシステム故障検出および進行方位演算値選択・出力プログラムに基づく処理のフローチャートである。まず、ナビゲーションシステム故障検出部および進行方位演算値選択・出力部の入力インターフェース部135を通して進行方位角 $\psi_2$ ,  $\psi_3$ ,  $\psi_4$ と絶対進行方位角 $\psi_1$ が入力される（ST60）。CPUは、進行方位角 $\psi_2$ ,  $\psi_3$ ,  $\psi_4$ の平均値 $\psi_A$ を演算し（ステップST61）、CPUは、進行方位角の平均値 $\psi_A$ と絶対進行方位角 $\psi_1$ の差（ $\psi_1 - \psi_A$ ）の絶対値を演算する（ステップST62）。CPU130は、メモリ131の所定値記憶領域131aから瞬時に入力された所定値よりも差（ $\psi_1 - \psi_A$ ）の絶対値が大きいかどうか判断する（ステップST63）。差の絶対値が所定値以下のときには、CPU130は、絶対進行方位角 $\psi_1$ を出力する（ステップST64）。また、差の絶対値が所定値より大きいときには、CPU130は、進行方位角 $\psi_2$ ,  $\psi_3$ ,  $\psi_4$ の平均値 $\psi_A$ を出力する（ステップST65）。この動作を、イグニッションスイッチがオンである限り所定の時間間隔で繰り返し実行する。

### 【0095】

以上の動作によりナビゲーションシステムが故障しているかどうか瞬時に判断し、故障していないときは絶対進行方位角を偏差演算部に出力し、故障しているときは進行方位角の平均値を偏差演算部に出力する。

#### 【0096】

##### 【発明の効果】

以上の説明で明らかなように本発明によれば、次の効果を奏する。

#### 【0097】

操作素子と転舵輪とが機械的に分離されて、転舵輪を転舵する駆動手段と、車両の挙動度合いを検知する検知手段と、操作素子の操舵角と車両の進行方位角とが一致するように駆動手段の動作を制御する制御手段を備える操舵装置において、車両の進行方位角をナビゲーションシステムから得られる絶対位置に基づいて算出する進行方位角算出手段を備えたため、操向指示手段により指示された進行方位角と車両進行角との偏差がゼロとなるように制御された車両進行方位角と、車両絶対進行方向検知手段により検知された絶対進行角とを照らし合わせその変化量が一致しないでズレがある場合には、舵角演算手段によってさらにその偏差をゼロとなるように制御するので、操向指示手段により指示された進行方位角と車両進行角の偏差をよりゼロに近づけることができるので、操向指示角に対する車両進行方位角の偏差を抑制する制御精度を更に向上させたり、システムの信頼性を向上させ、車両が道路から外れそうな状態を予測し、車両を安全な方向に向ける操舵装置を提供する。

#### 【0098】

また、車両の進行方位角をナビゲーションシステムから得られる絶対位置に基づかないで求める第2の進行方位角算出手段を備え、ナビゲーションシステムの故障時には、第2の進行方位角算出手段に基づく進行方位角にて制御を行うため、ナビゲーション故障検出手段によって、ナビゲーションシステムの異常を検出した場合、車両挙動検出手段によって実際の車両の挙動（ヨーレート、横加速度、スリップ角等）を検出し、進行方位角演算部により、式（1）の關係を用いて車両の進行方位角を推定し、進行方位角演算値選択・出力手段によって、推定された車両の進行方位角を選択・出力し、実舵角演算手段によって、方位指示角検出

手段により検出されたドライバの方位指示角と、車両の進行方位角の偏差がゼロになるように実舵角を制御することにより、衛星からの通信が途絶えたり、システム故障により車両方位情報が正確に得られなくなった場合には、車両の舵角制御が不能となったり、ドライバの方位指令値に対して車両の進行方位角にズレが生じ、車両が路面から逸脱したり、修正操舵が必要になくなり、運転負荷も低減する。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の実施形態に係る操舵装置の模式構造図である。

【図 2】

本発明の第 1 の実施形態の操舵装置における制御装置のブロック構成図である。

【図 3】

絶対進行方位角演算部の具体例を示す構成図である。

【図 4】

絶対進行方位角算出プログラムに基づく処理のフローチャートである。

【図 5】

第 1 の実施形態に係る操舵装置を使用した車両でのカーブを実際に曲がるときの動作説明図である。

【図 6】

本発明の第 2 の実施形態に係る操舵装置のブロック構成図である。

【図 7】

将来位置推定および安全度推定演算部の具体例を示す構成図である。

【図 8】

将来位置推定および安全度推定算出プログラムに基づく処理のフローチャートである。

【図 9】

本発明の第 3 の実施形態に係る操舵装置のブロック構成図である。

【図 10】

本発明の第4の実施形態に係る操舵装置のブロック構成図である。

【図11】

ナビゲーションシステム故障検出部の具体例を示す構成図である。

【図12】

ナビゲーションシステム故障検出プログラムに基づく処理のフローチャートである。

【図13】

第4の実施形態での操舵装置での制御フローチャートである。

【図14】

本発明の第5の実施形態に係る操舵装置のブロック構成図である。

【図15】

ナビゲーションシステム故障検出部の具体例を示す構成図である。

【図16】

ナビゲーションシステム故障検出プログラムに基づく処理のフローチャートである。

【図17】

従来の操舵装置における制御装置のブロック構成図である。

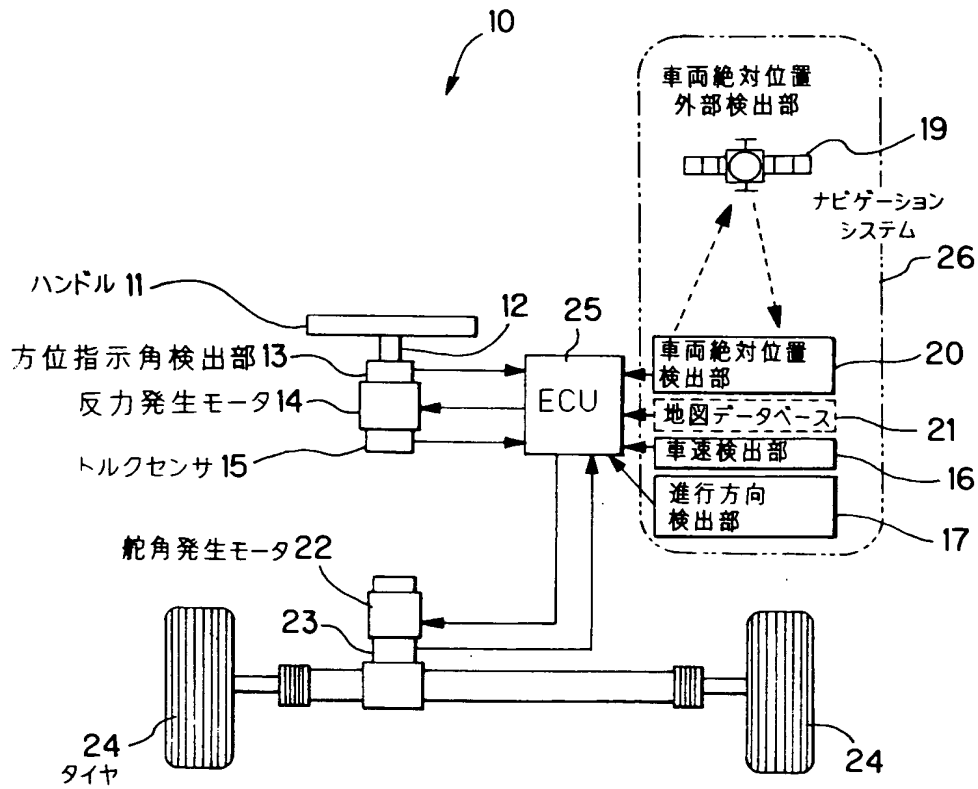
【符号の説明】

10	操舵装置
11	操作素子
12	回転軸
13	方位指示角検出部
14	反力発生モータ
15	トルクセンサ
16	車速検出部
17	進行方向検出部
19	車両絶対位置外部検出部
20	車両絶対位置検出部
21	地図データベース

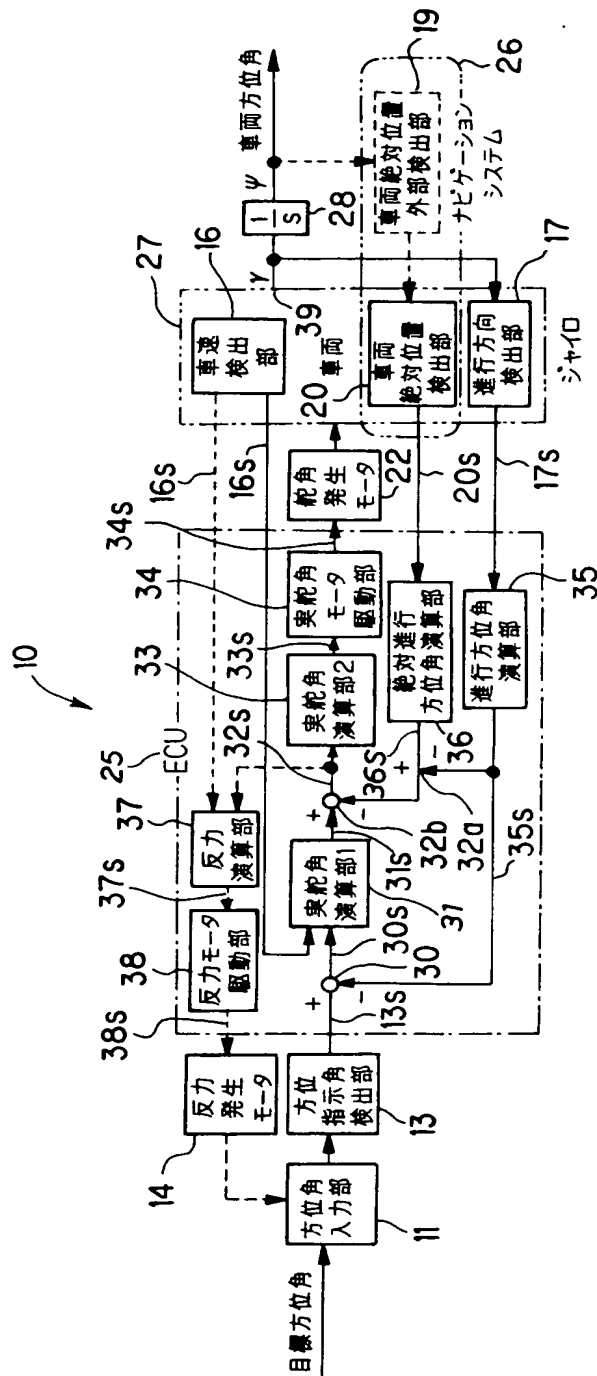
- 2 2            舵角発生モータ
- 2 3            舵角検出部
- 2 4            転舵輪（タイヤ）
- 2 5            E C U
- 2 6            ナビゲーションシステム

【書類名】 図面

【図 1】

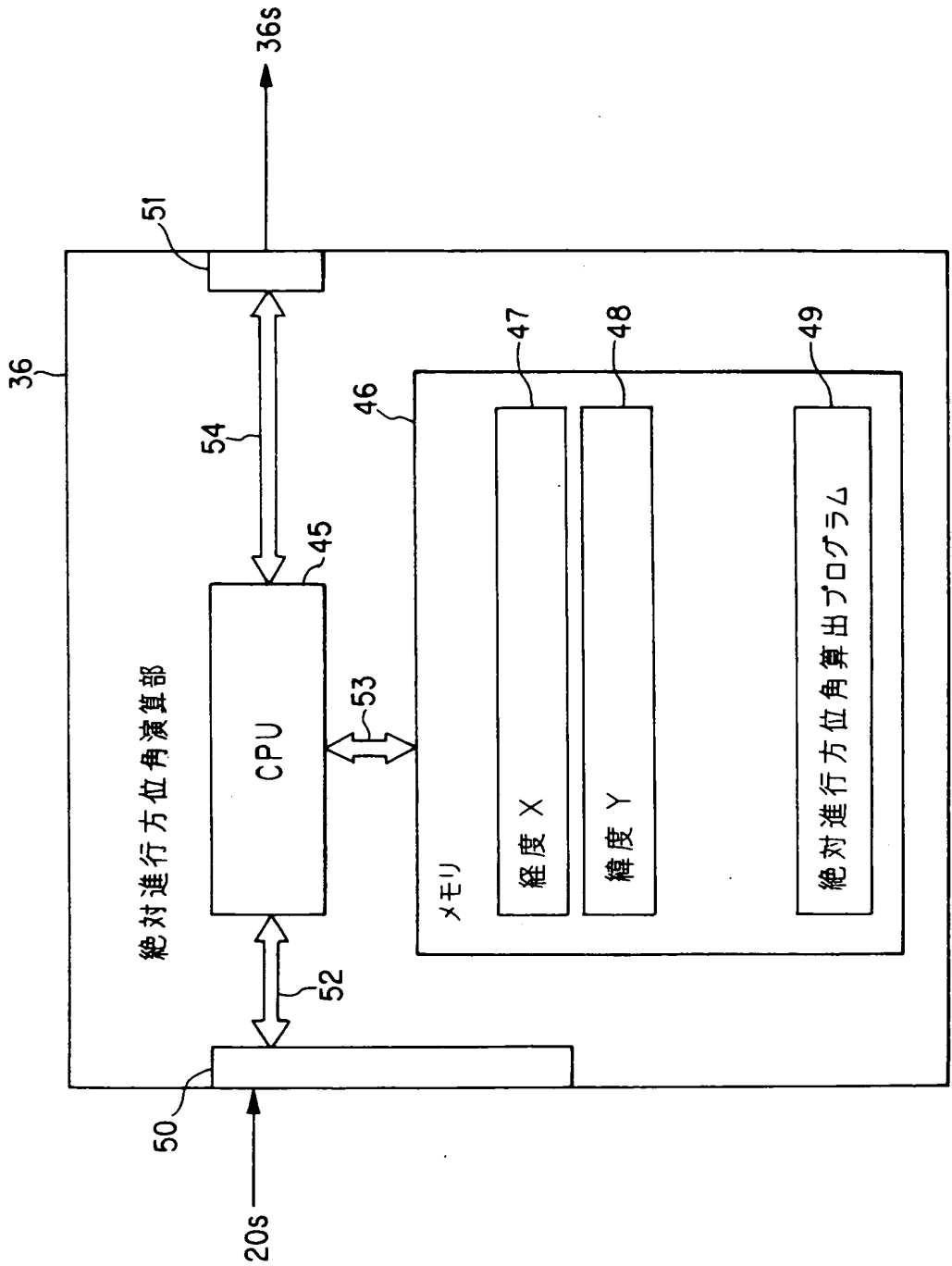


【図 2】

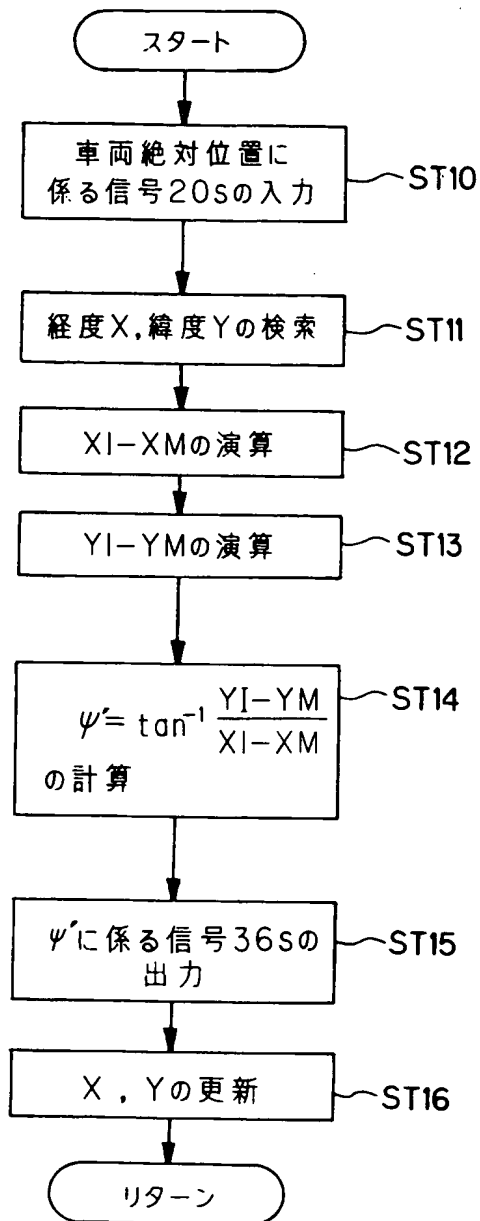




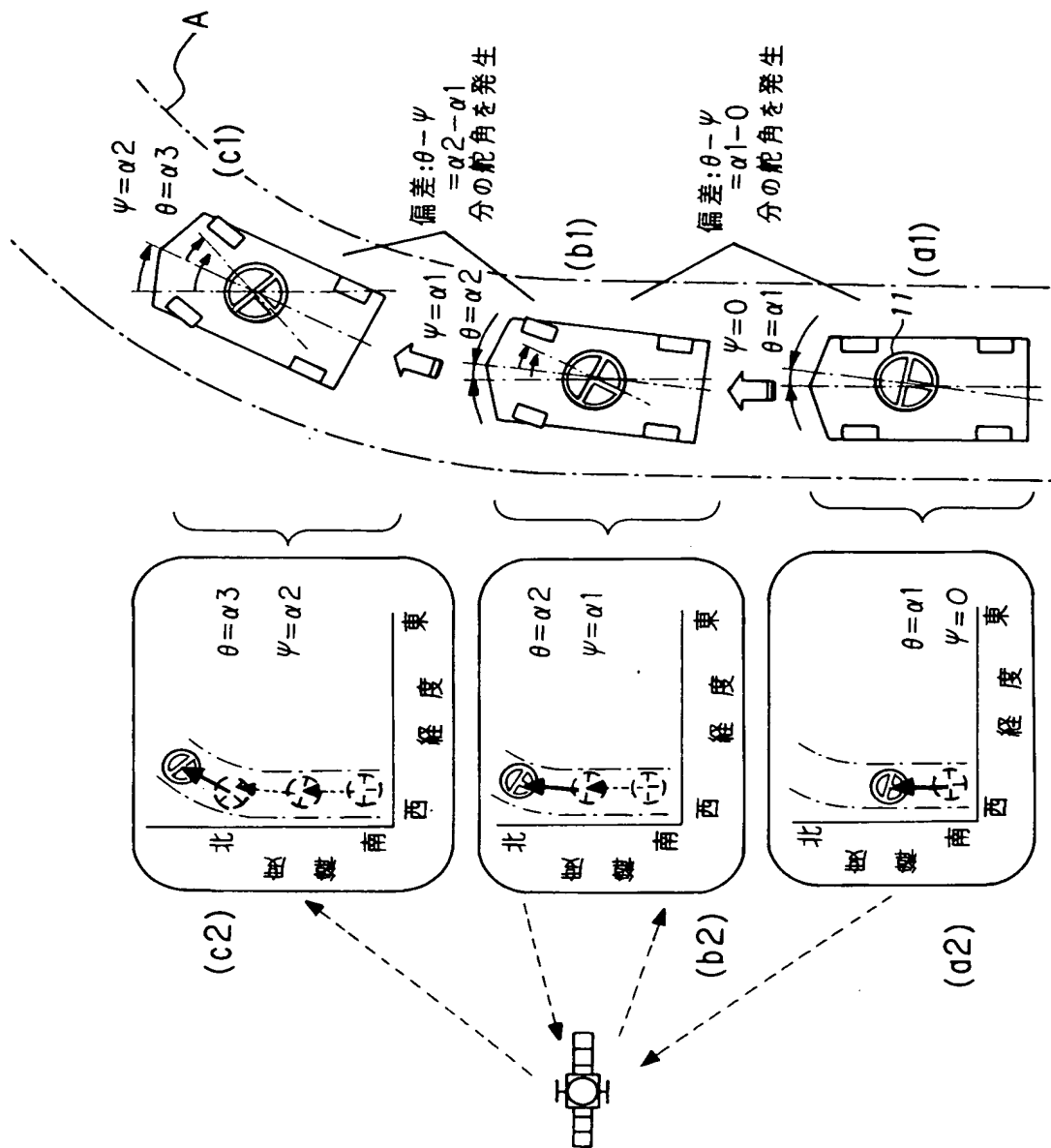
【図 3】



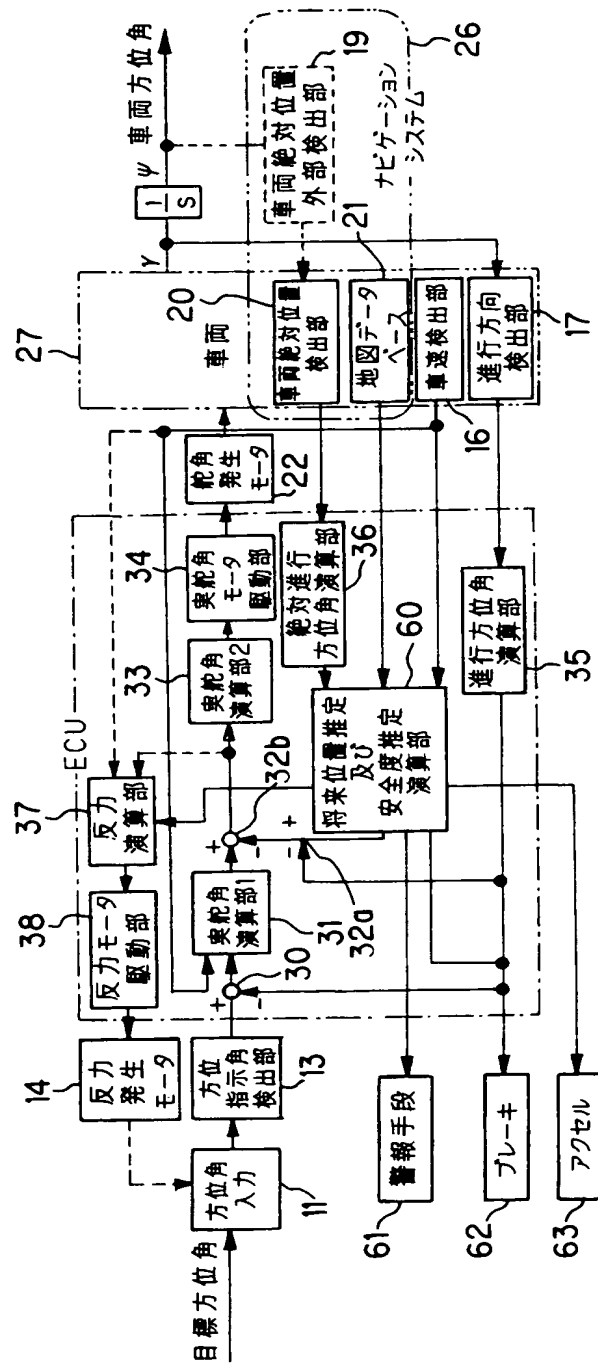
【図 4】



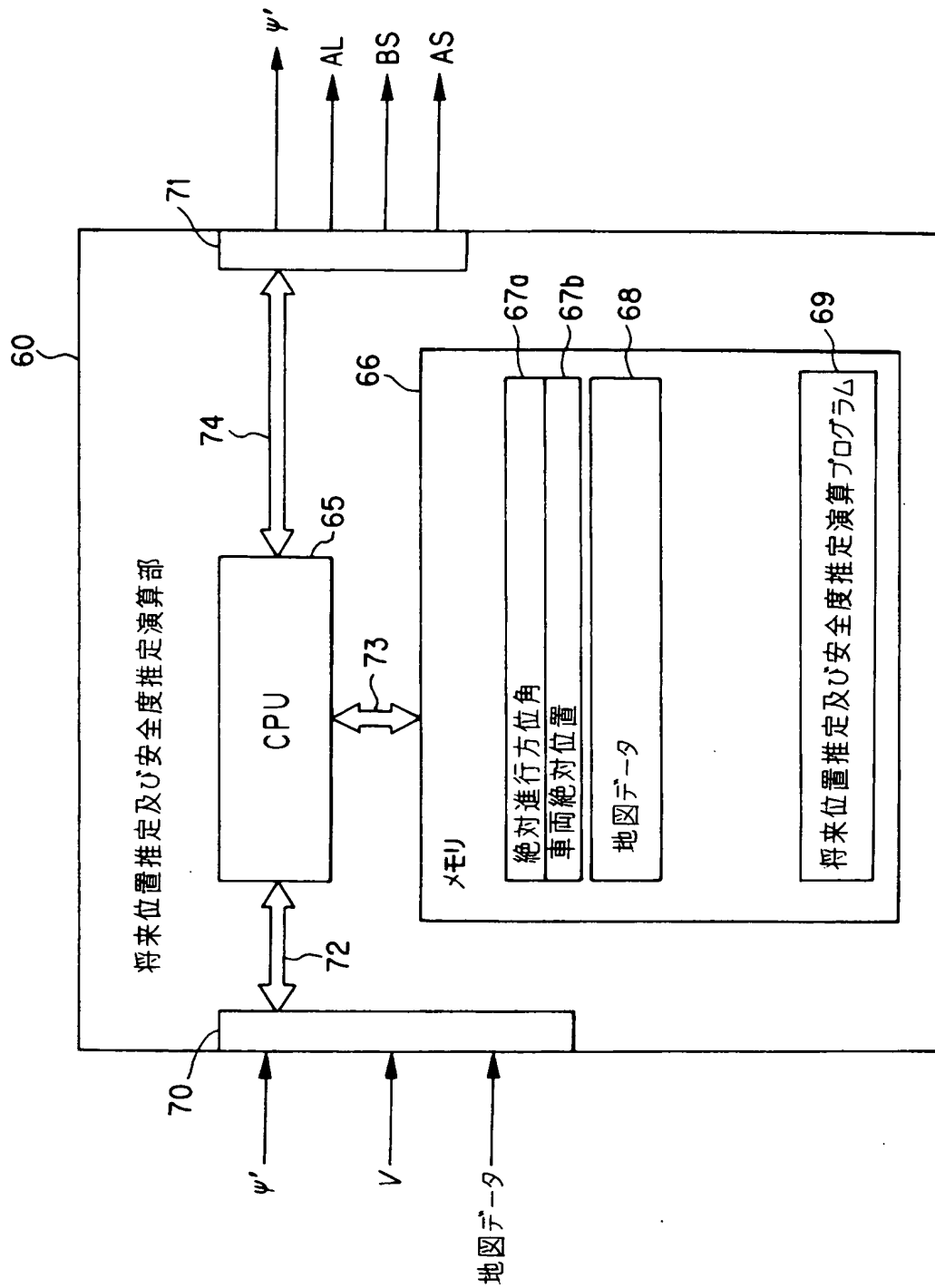
【図 5】



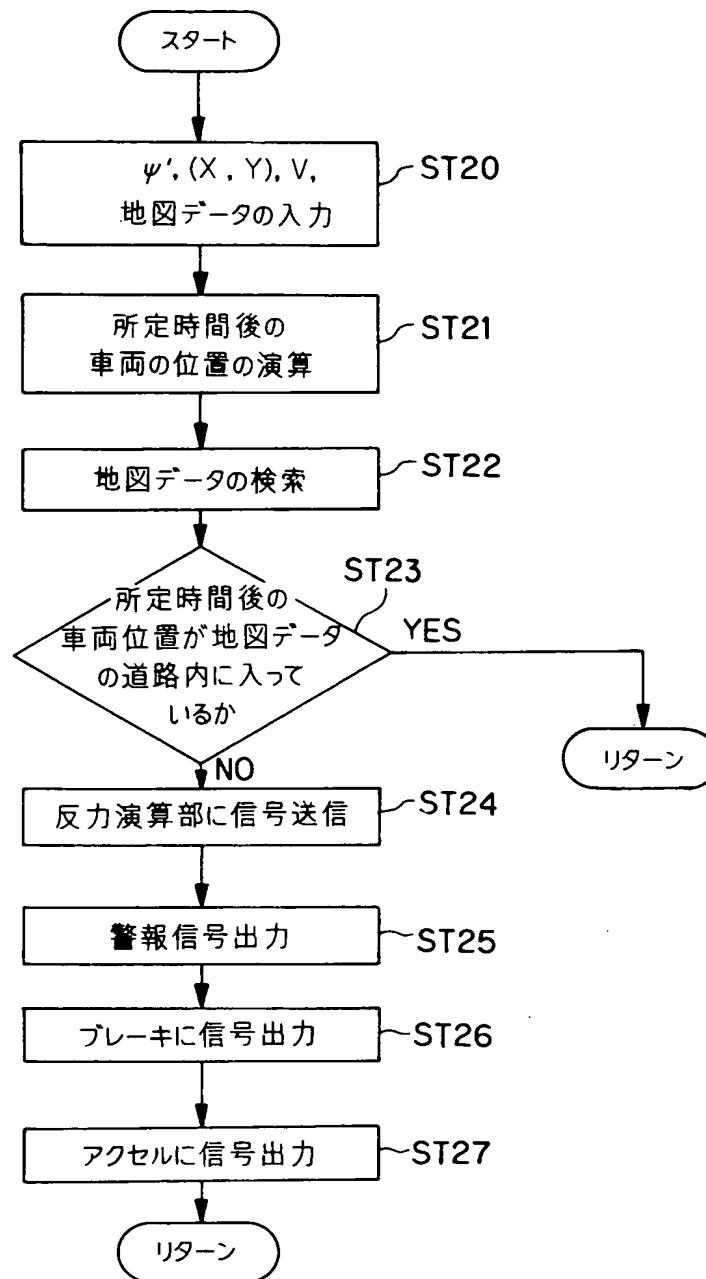
【図 6】



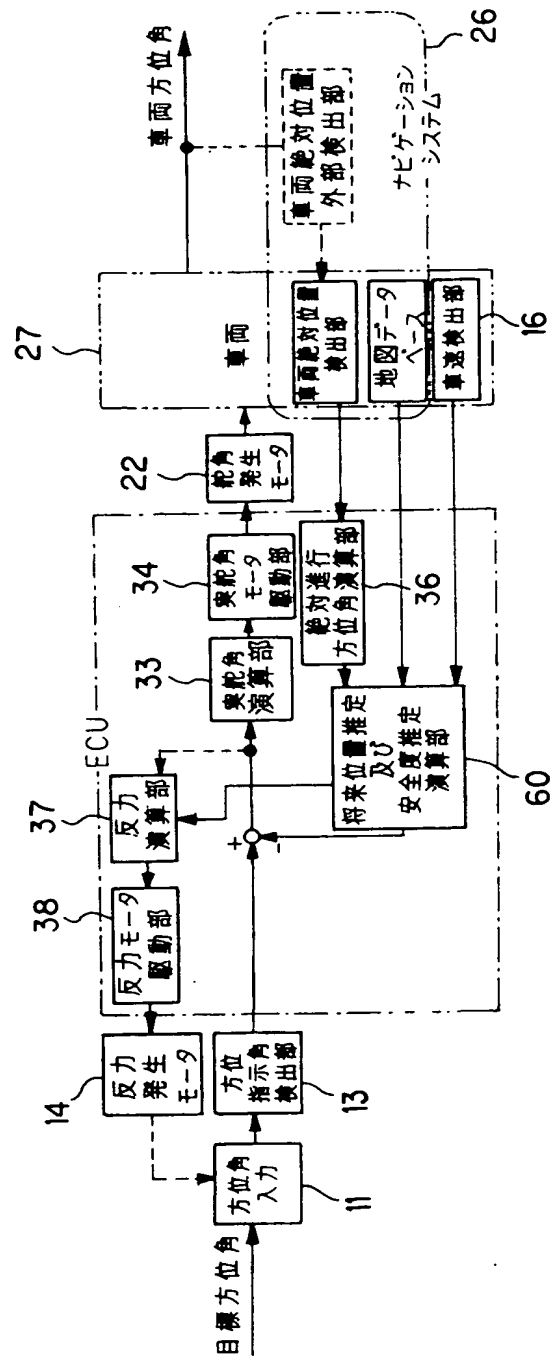
【図 7】



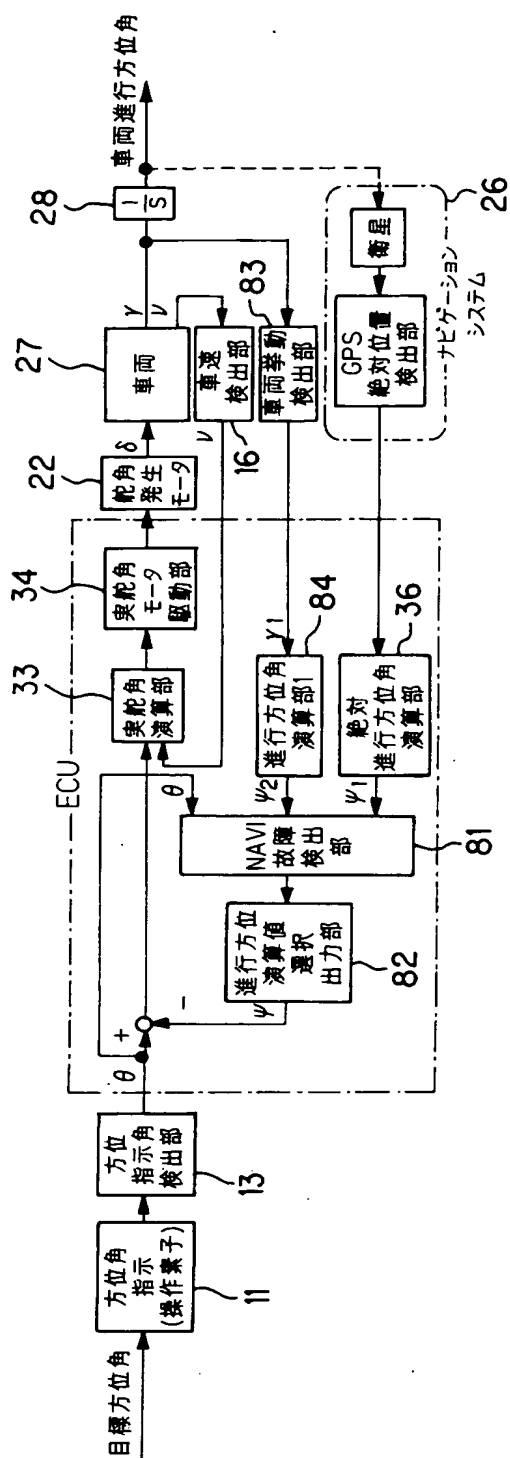
【図 8】



【図9】

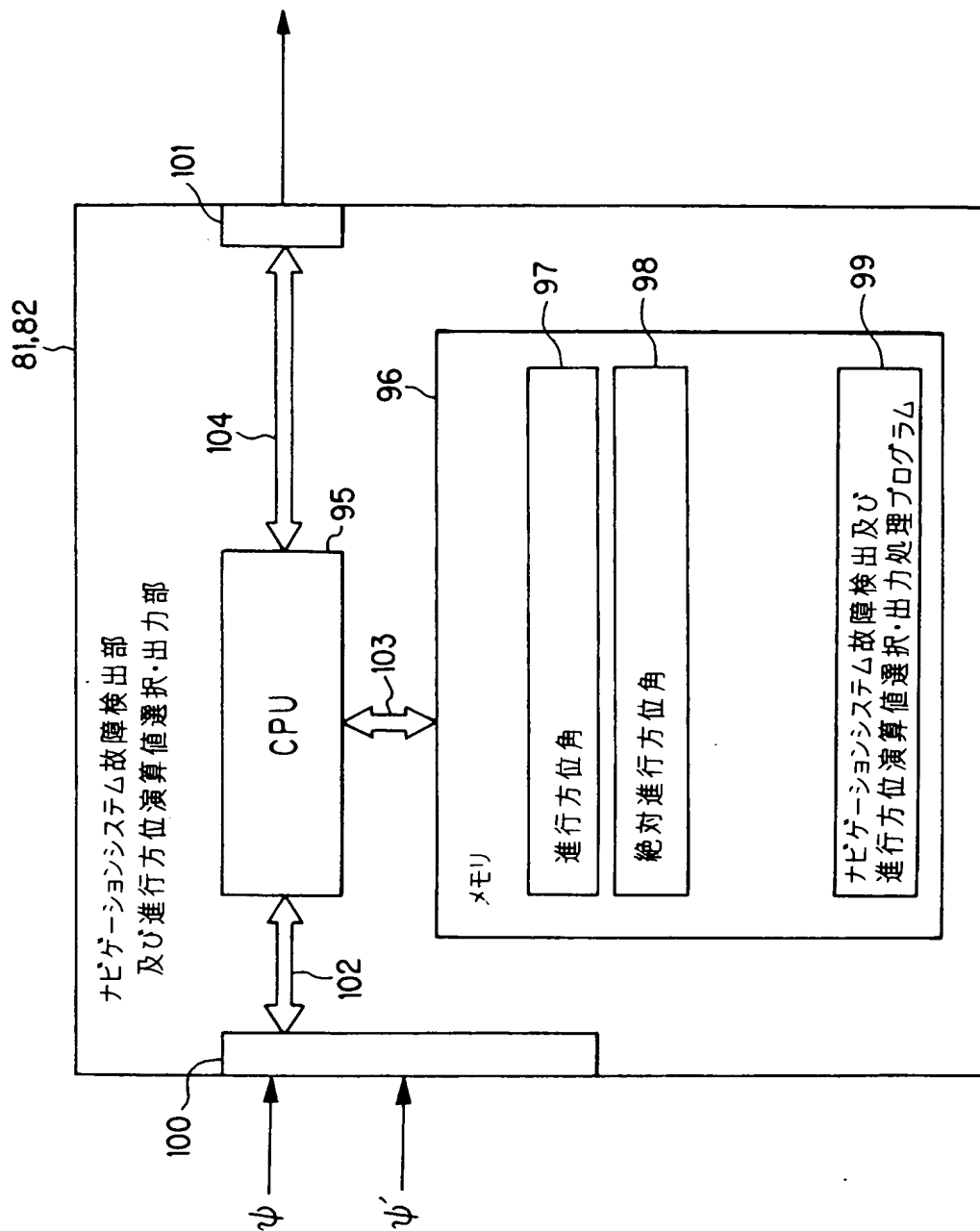


【図 10】

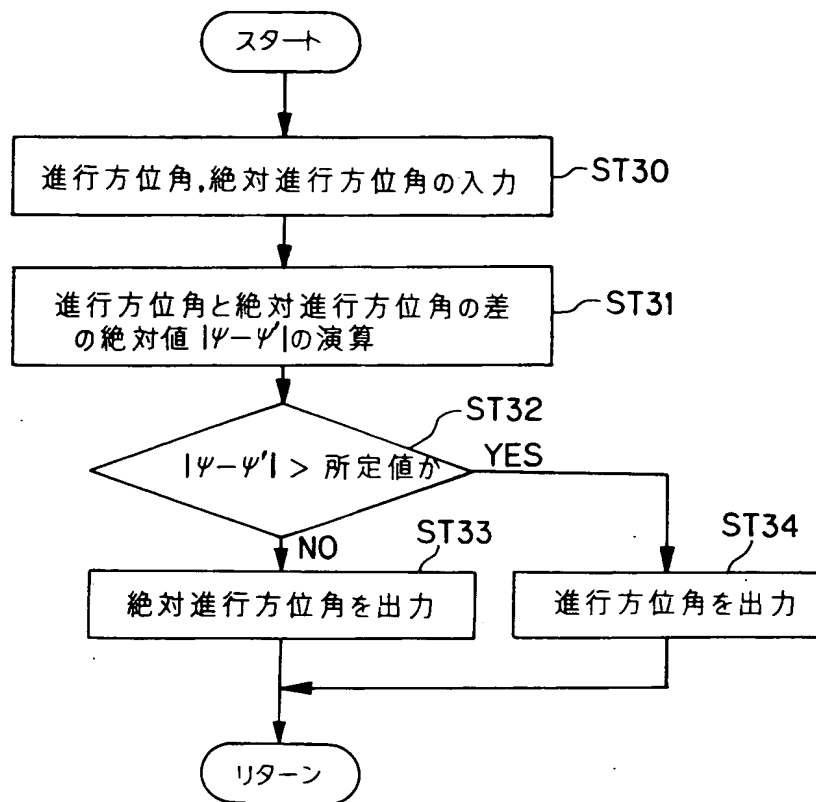




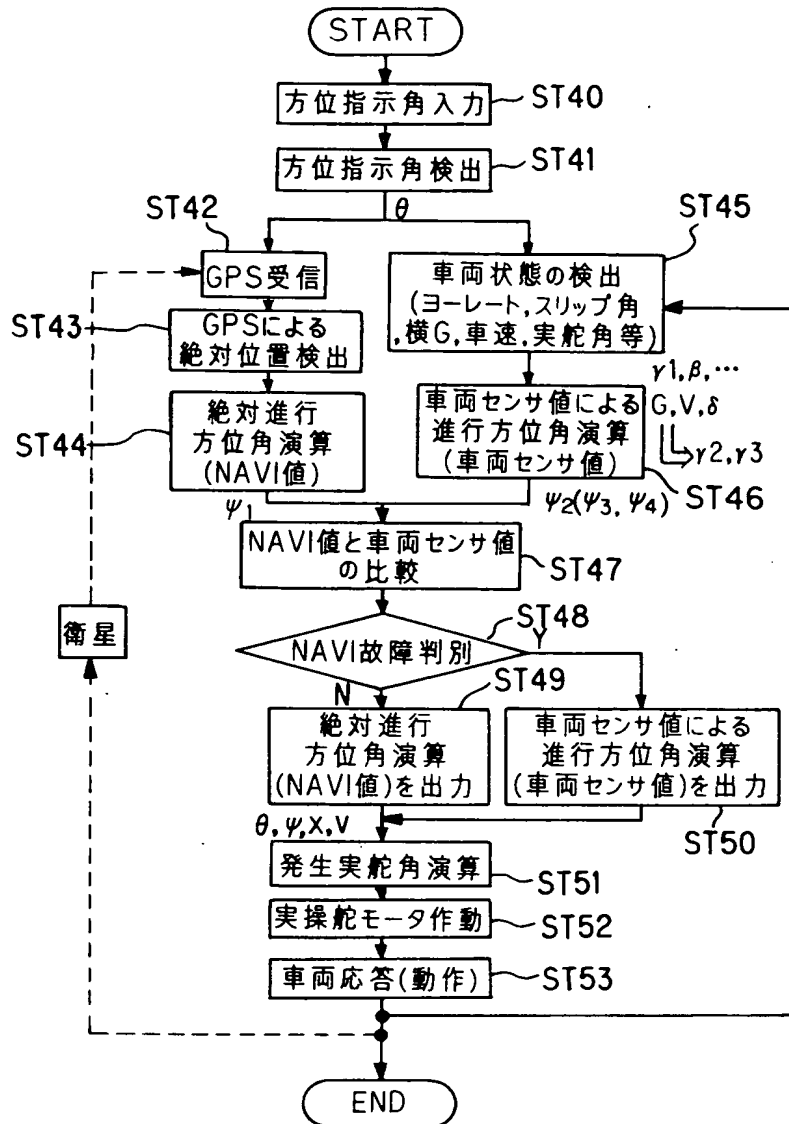
【図 11】



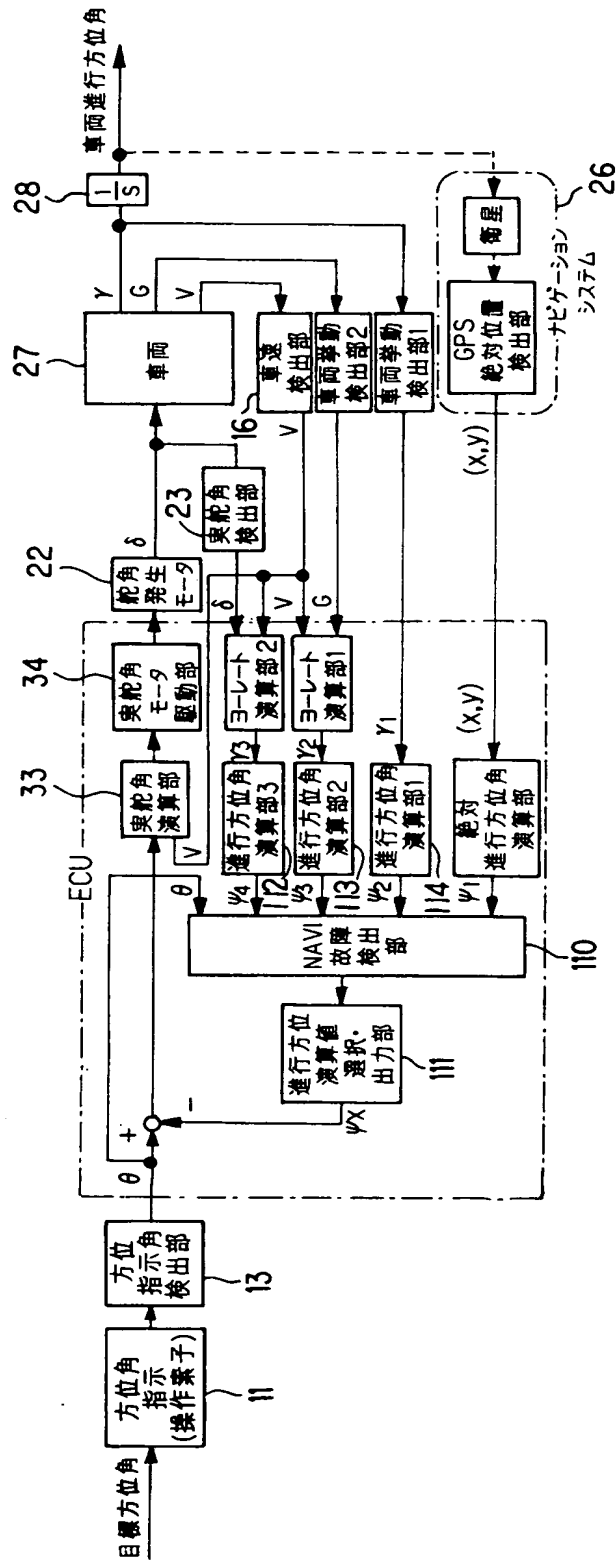
【図 12】



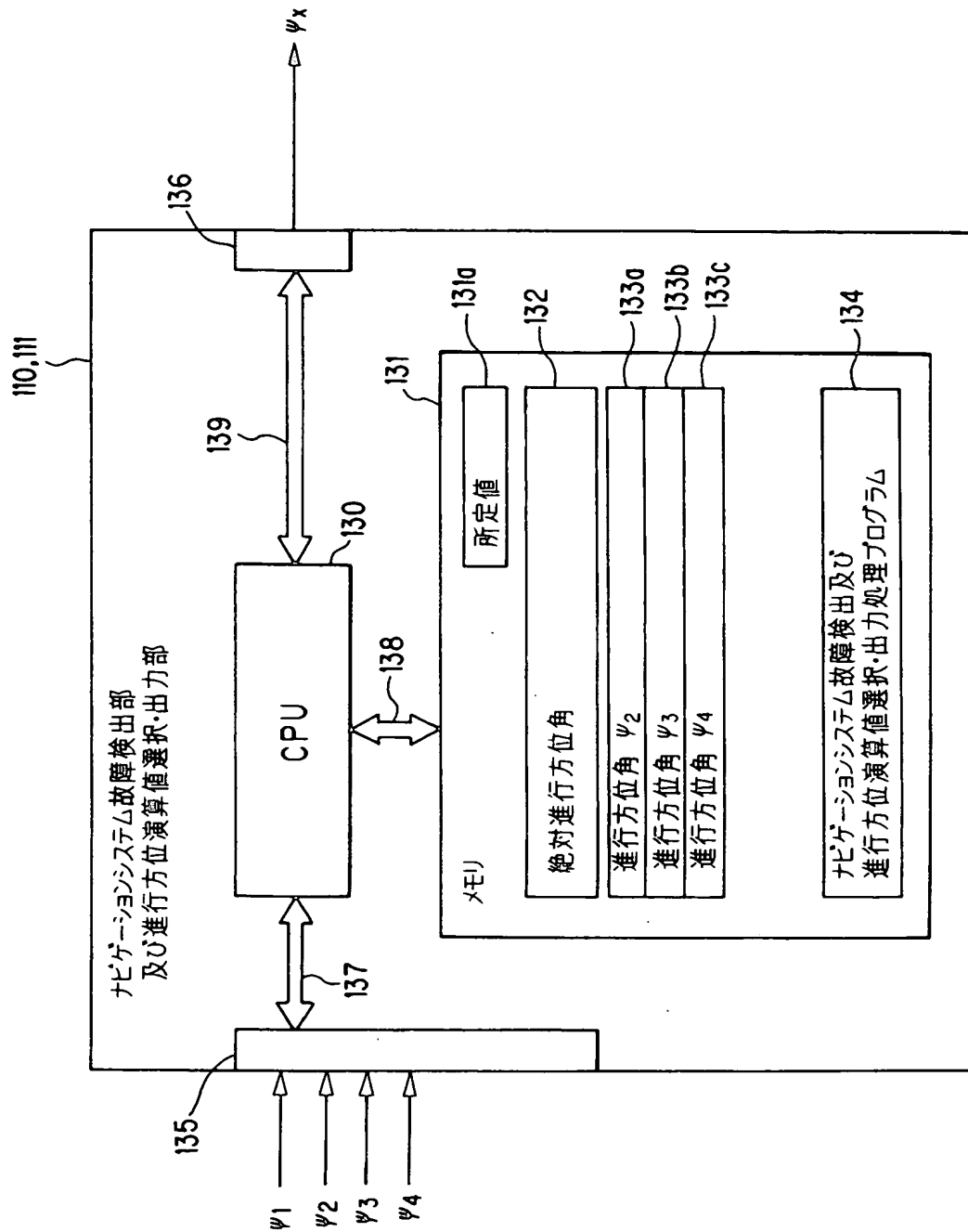
【図 13】



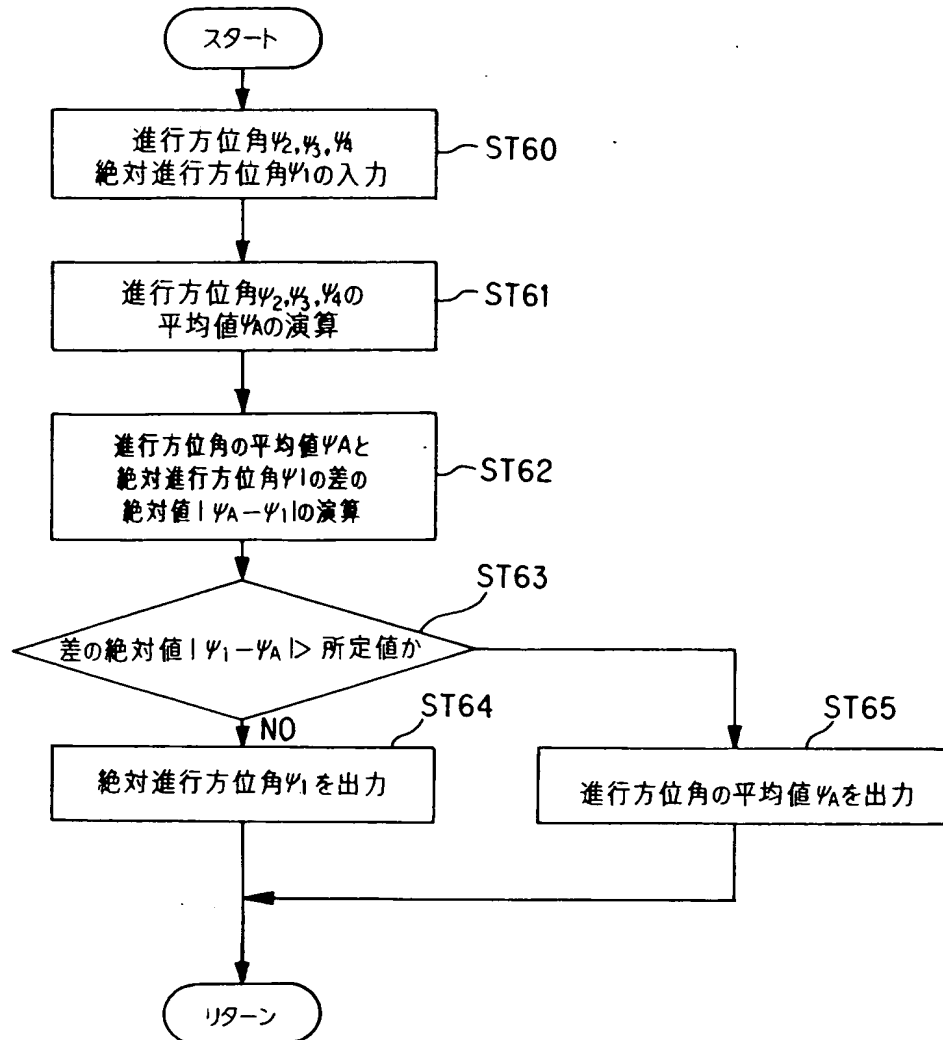
【図 14】



【図 15】



【図 16】





【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 方位指示角に対する車両進行方位角の偏差を抑制する制御精度を更に向上させたり、システムの信頼性を向上させ、車両が道路から外れそうな状態を予測し、車両を安全な方向に向ける操舵装置を提供する。

【解決手段】 操作素子 1 1 と転舵輪 2 4 とが機械的に分離されて、転舵輪 2 4 を転舵する駆動手段 2 2 と、車両の挙動度合いを検知する検知手段と、操作素子 1 1 の操舵角と車両の進行方位角とが一致するように駆動手段の動作を制御する制御手段を備える操舵装置において、車両の進行方位角をナビゲーションシステム 2 6 から得られる絶対位置に基づいて算出する進行方位角算出手段 3 5 を備えた。

【選択図】 図 2



特願 2 0 0 3 - 0 1 5 0 7 8

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 5 3 2 6 ]

1. 変更年月日  
[変更理由]

1 9 9 0 年 9 月 6 日  
新規登録

住 所  
氏 名

東京都港区南青山二丁目 1 番 1 号  
本田技研工業株式会社

特願 2003-015078

出願人履歴情報

識別番号

[503025236]

1. 変更年月日

2003年 1月16日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都荒川区南千住6丁目37番9号1405

氏 名

佐野 彰一